

Vliv anestetik na další orgánové systémy a funkce: vylučovací ústrojí, termoregulace, imunita

MUDr. Michal Horáček
KARIM 2. LF UK
Katedra AIM IPVZ
Praha

10. 9. 2024

Vliv anestetik na vylučovací ústrojí

- klasické účinky:
 - důsledky ovlivnění oběhu
 - neosmotické zvýšení vylučování ADH = antiduretický úč.
 - vliv na svalovinu – **retence moči**
- organoprotektivní účinky
 - anti-inflammatory, anti-necrotic a anti-apoptotické úč.
 - preconditioning ischemický, farmakologický, vzdálený
- propofol renoprotektivní (různé mechanismy)
- i. v. tekutiny
 - vysoký obsah chloridů
 - koloidy, zvl. HES
(viskozita-obstrukce, hyperonkotický, toxický účinek)

Inhalační anestetika a jejich (chybné?) nálepky

- halotan: hepatotoxický
- metoxyfluran: nefrotoxický
- isofluran: steal fenomén
- sevofluran: nefrotoxický
- desfluran: nejrychlejší

Sevofluran není toxický

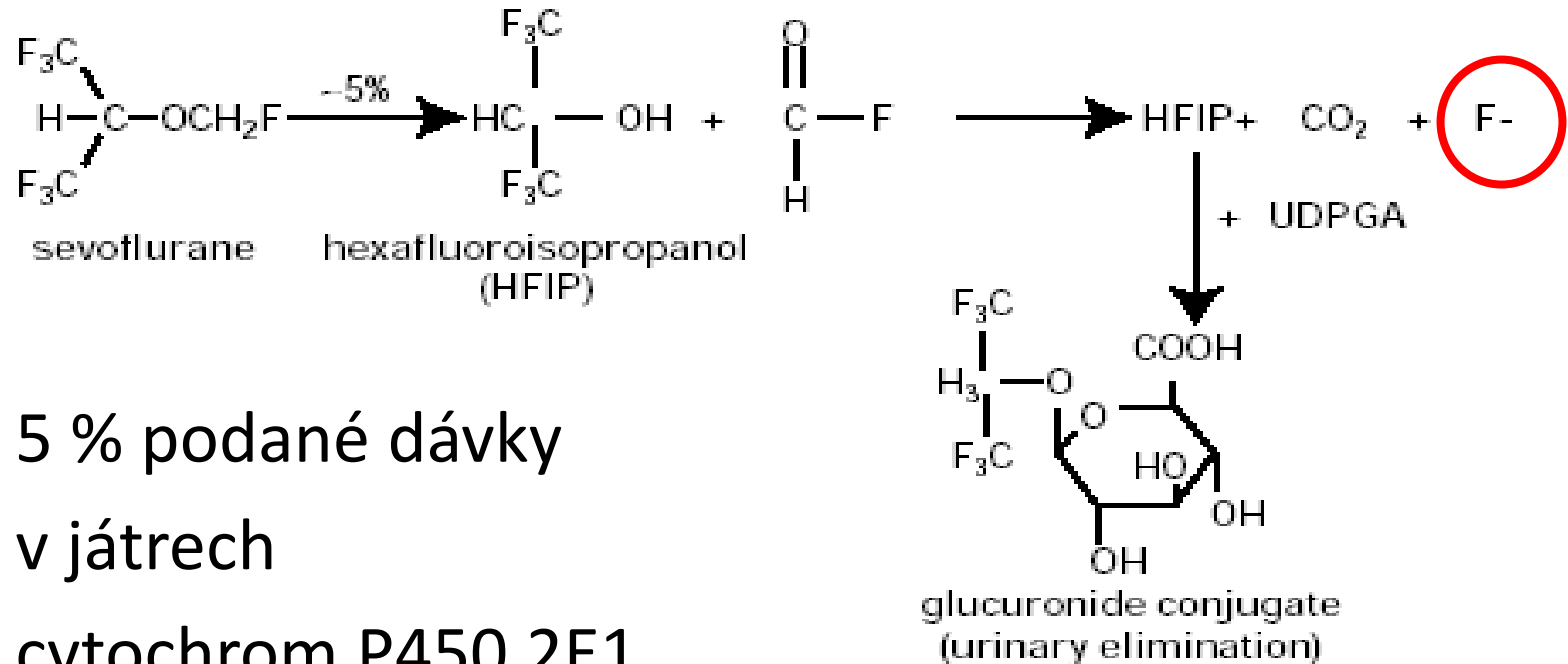
ale:

- metabolismus v organismu – 5 % podané dávky
- degradace v pohlčovači CO₂

příčiny:

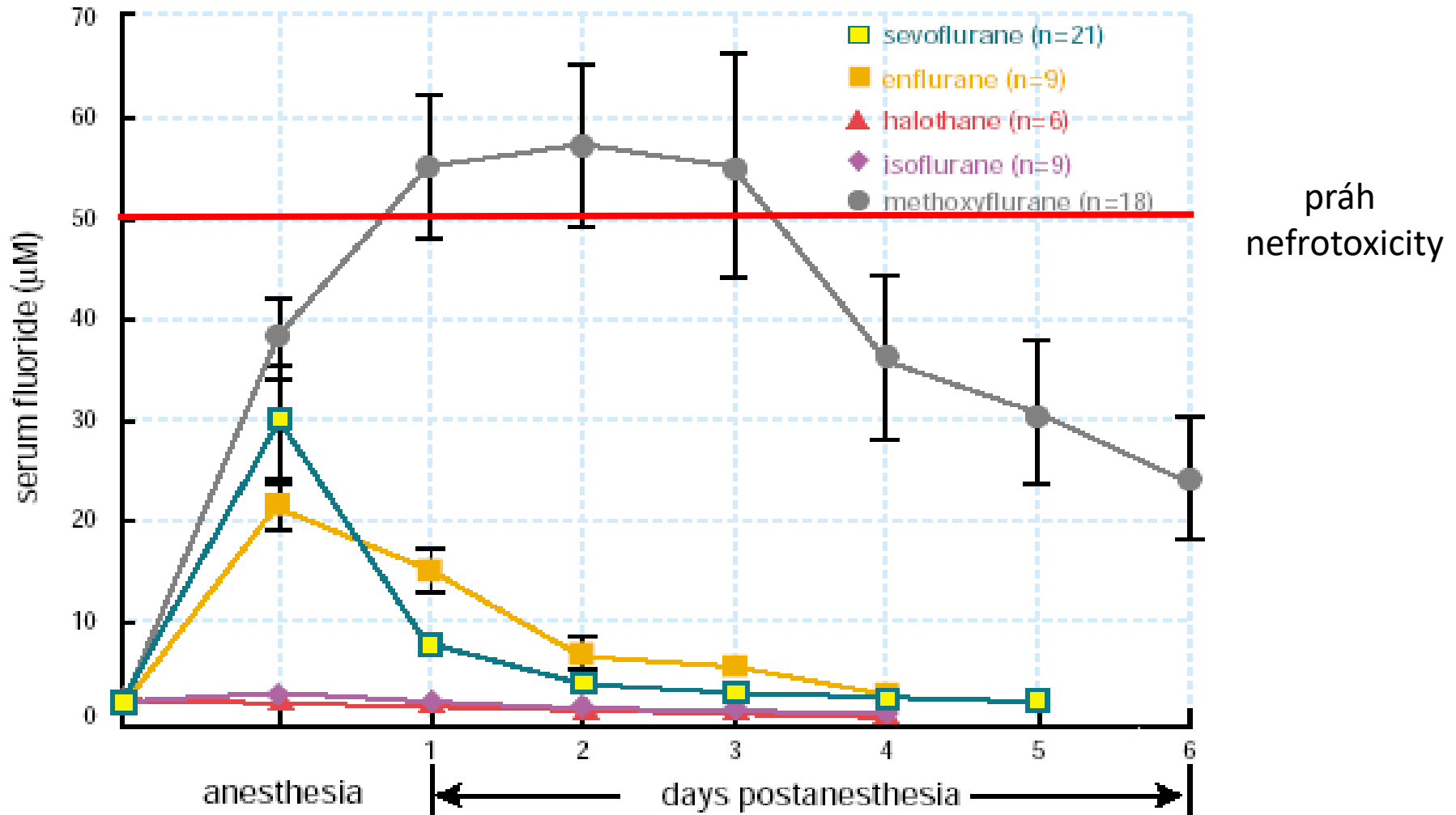
- volný fluorid
 - sloučenina A
 - další - CO, metanol, formaldehyd, kys.mravenčí -
- jen v kontaktu s vyschlým absorbentem!
- } → nefrotoxicita?

Metabolismus sevofluranu



- 5 % podané dávky
- v játrech
- cytochrom P450 2E1
 - ↑ INH, etanol, barbituráty
 - ↓ disulfiram

Koncentrace fluoridů v séru



Fluoridy a nefrotoxicita sevofluranu

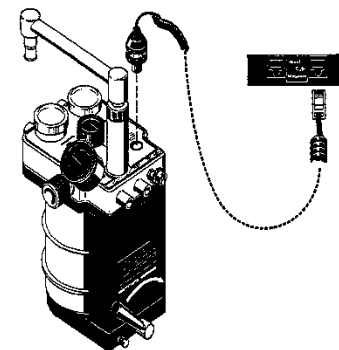
- v některých studiích koncentrace $F^- > 50 \mu\text{mol/l}$
- tvorba F^- v ledvinách minimální

„Není prokazatelný vztah mezi koncentrací F^- v séru a nefrotoxicitou po anestezii sevofluranem. Vznik F^- během a po anestezii sevofluranem pravděpodobně nevede k poškození ledvin.“

Gentz, BA, Malan PT, jr.: Renal Toxicity with Sevoflurane. A Storm in a Teacup?

Drugs 2001;61(15):2155-2162

Degradace v pohlcovači CO₂



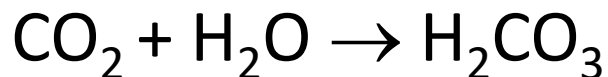
Ca(OH)₂ 80 %

NaOH 4 %

voda 12-19 %, ≈ 16 %

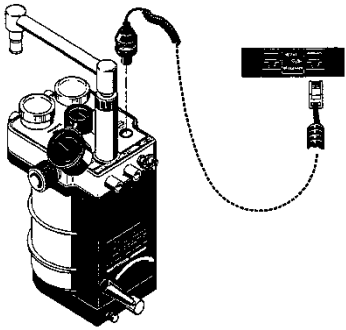
KOH ne od 2000

indikátor vyčerpání etylviolet



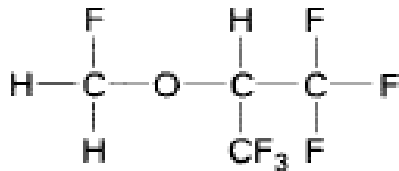
Absorbenty CO₂

- 1. generace – s obsahem KOH a NaOH
 - Sodasorb do r. 2000
- 2. generace – s obsahem NaOH
 - Sodasorb, Drägersorb 800+
- 3. generace – bez NaOH a KOH
 - Amsorb, Superia, LoFloSorb, LiOH
 - $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \ggggg \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - Slightly soluble >>>>> Insoluble

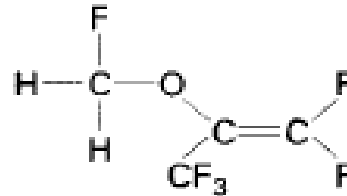


Degradace v pohlcovači CO₂

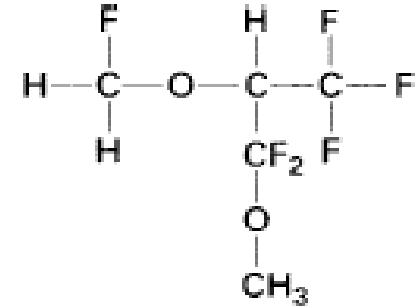
v experimentu při teplotě $\geq 65^\circ\text{C}$



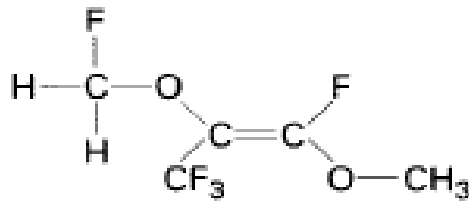
Sevoflurane



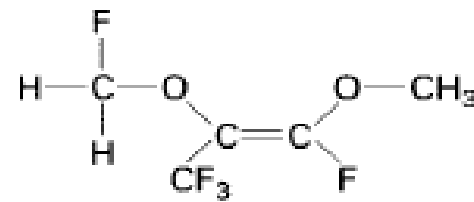
Compound A



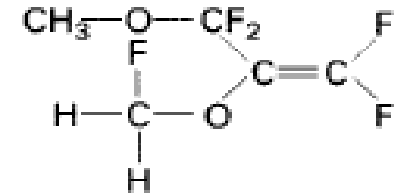
Compound B



Compound C



Compound D



Compound E

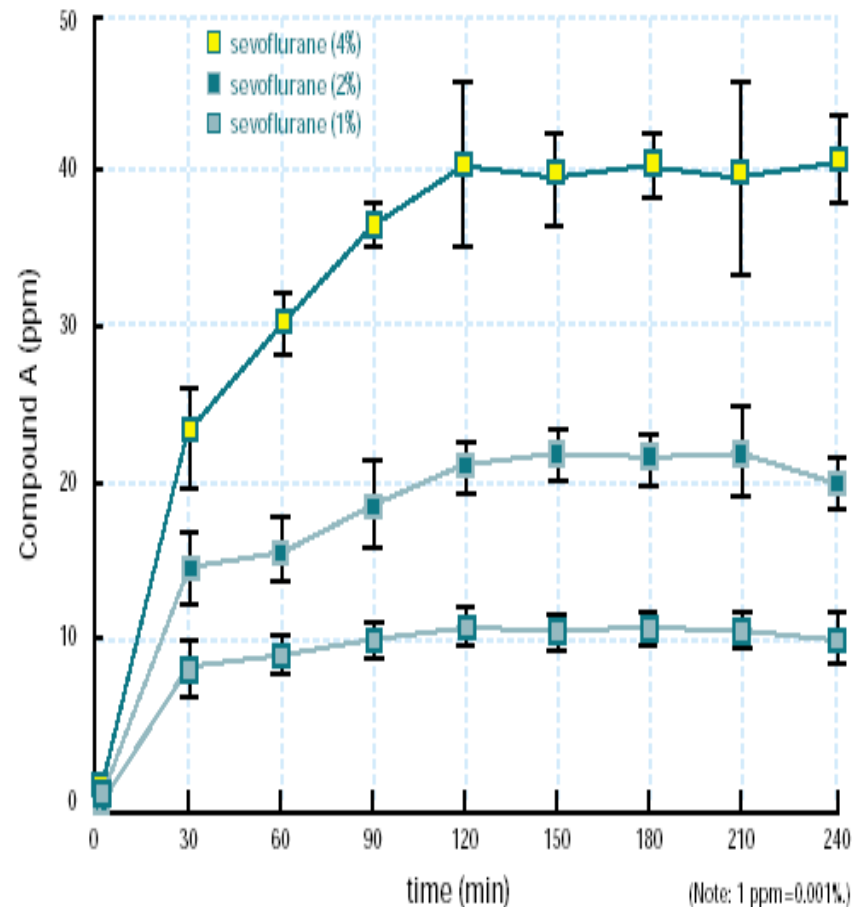
v experimentu při teplotě 120°C

Sloučenina A

Pentafluoro-Isopropyl-Fluorometyl-Éter (PIFE)

množství závisí mj. na:

- dávce sevofluranu
- příkonu čerstvých plynů
- teplotě a typu pohlčovače

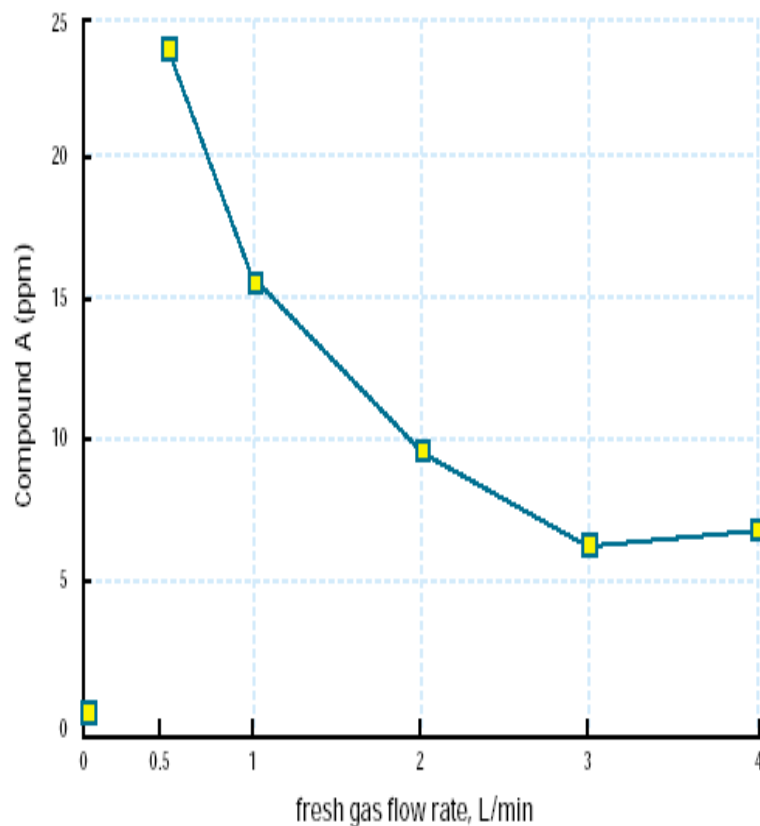


Sloučenina A

Pentafluoro-Isopropyl-Fluorometyl-Éter (PIFE)

množství závisí mj. na:

- dávce sevofluranu
- **příkonu čerstvých plynů**
- teplotě a typu pohlčovače

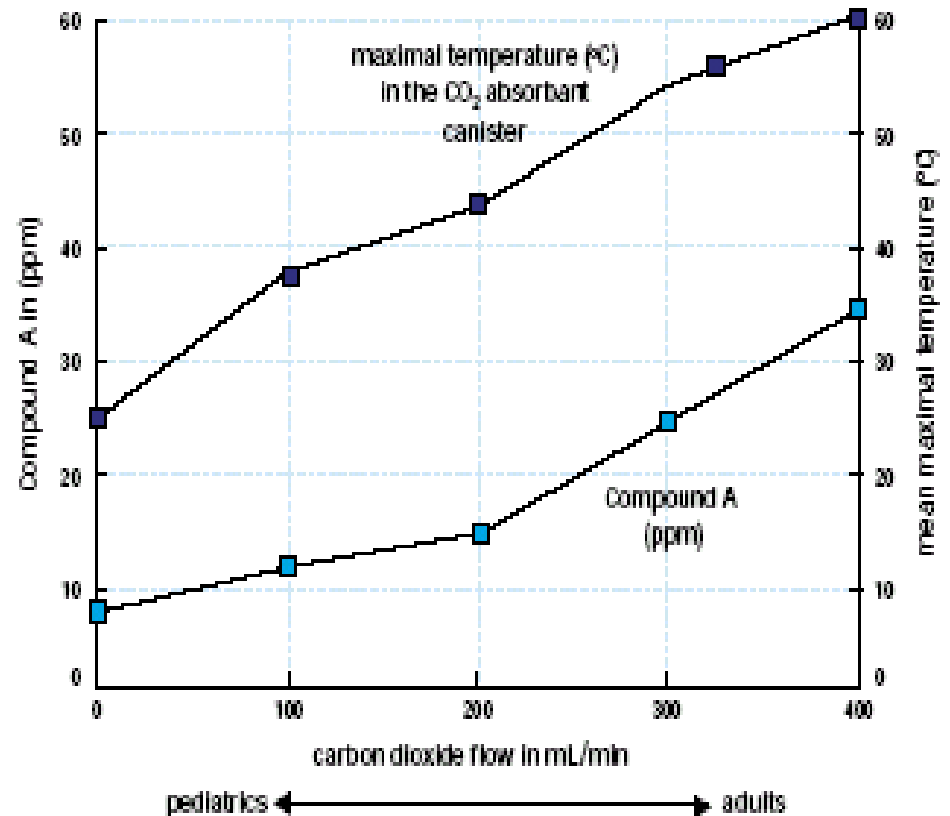


Sloučenina A

Pentafluoro-Isopropyl-Fluorometyl-Éter (PIFE)

množství závisí mj. na:

- dávce sevofluranu
- příkonu čerstvých plynů
- **teplotě a typu pohlčovače**

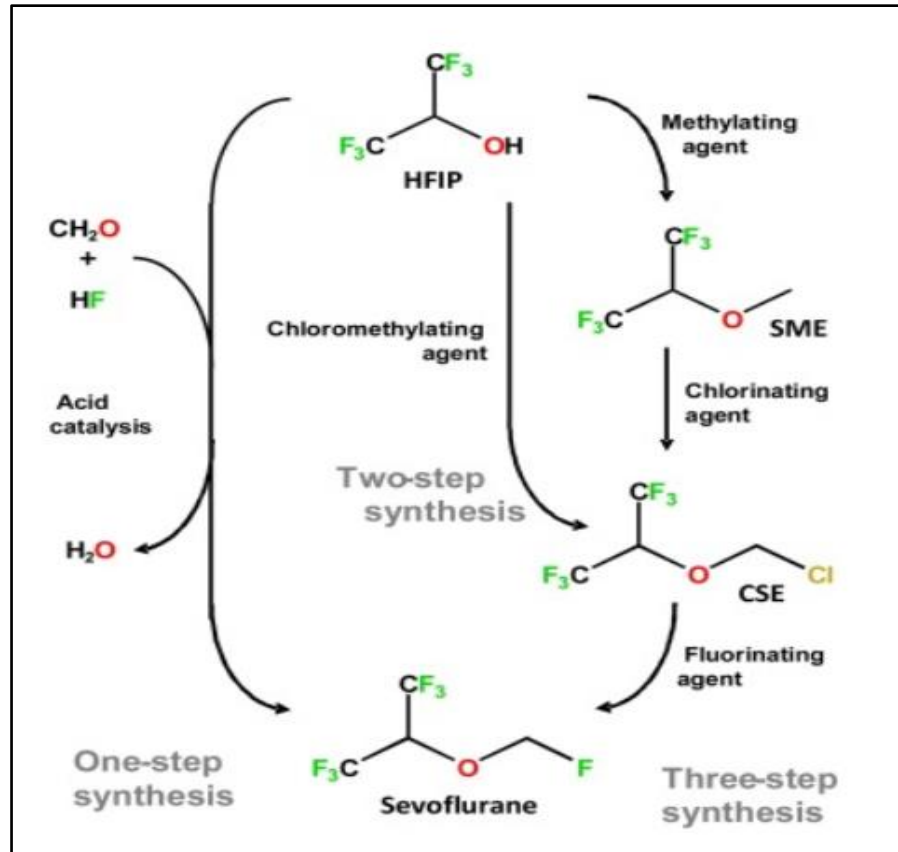


Sloučenina A a nefrotoxicita sevofluranu

„Po anestezii sevofluranem s nízkým příkonem plynů nejsou při srovnání s isofluranem statisticky významné rozdíly ve sledovaných parametrech funkce ledvin. To svědčí o tom, že low-flow anestezie sevofluranem je stejně bezpečná jako isofluranem a nemění funkci ledvin u pacientů s onemocněním ledvin.“

Conzen, PF. et al.: Low-flow Sevoflurane Compared with Low-flow Isoflurane Anesthesia in Patients with Stable Renal Insufficiency
Anesthesiology 2002;97:578-584

Sevofluran - syntéza



- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022113919302027>
- https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/fulltext/2007/06000/sevoflurane_are_there_differences_in_products_.22.aspx

Sevofluran – SPC

CAVE: vysušený pohlčovač!

AbbVie, Piramal

Pacienti s poškozením ledvin

Bezpečnost podávání sevofluranu osobám s renální insuficiencí (výchozí hladina kreatininu v séru > 1,5 mg/dl) ještě nebyla detailně prostudována pro malý počet těchto pacientů v klinických studiích. Při podávání sevofluranu pacientům s renální insuficiencí je proto třeba dbát zvýšené opatrnosti.

Degradace sevofluranu působením Lewisových kyselin

Obsah nejméně 0,03 % vody působí jako inhibitor Lewisových kyselin. Nejsou použity žádné jiné přísady nebo chemické stabilizátory.

Baxter

Pacienti s poškozením ledvin

Ačkoliv jsou údaje z kontrolovaných klinických studií při nízkých průtocích omezené, výsledky získané ze studií na pacientech a zvířatech naznačují možnost poruchy funkce ledvin vlivem „sloučeniny A“ (pentafluorisopropenyl fluoromethyl éter - PIFE). Studie provedené na zvířatech a u lidí ukazují, že sevofluran podávaný v dávce vyšší než 2 MAC hodin při průtoku čerstvé směsi plynu < 2 l/min může být spojen s proteinurií a glykosurií. Viz také bod 5.1.

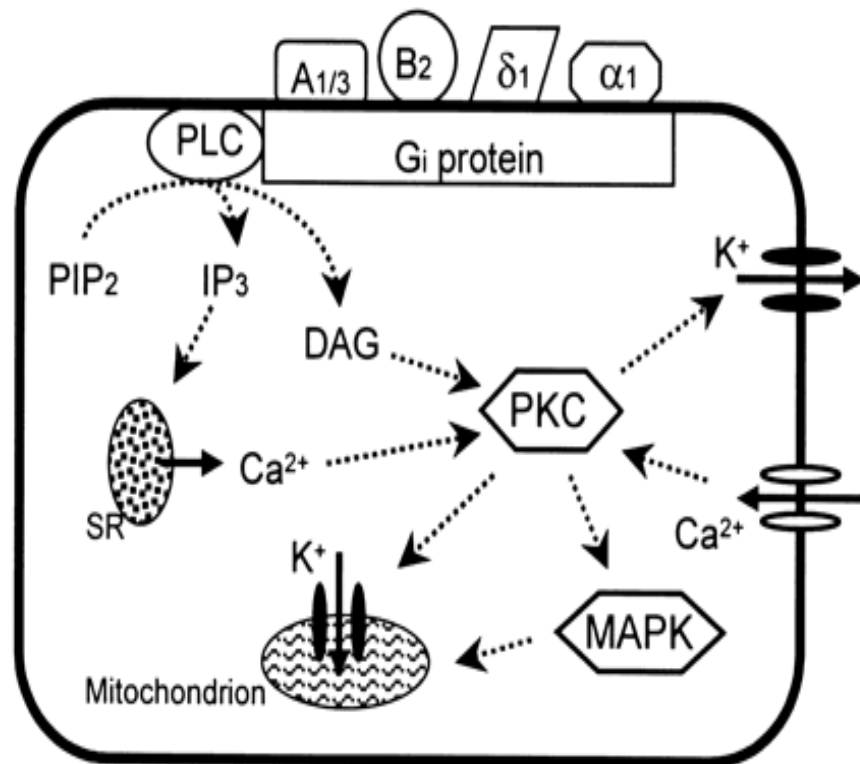
Expozice hladinou „sloučeniny A“, u které by se mohla očekávat klinická nefrotoxicita, nebyla stanovena. U lidí je třeba vzít v úvahu všechny faktory vedoucí k expozici „sloučeninou A“, zvláště dobu expozice, průtok čerstvé směsi plynu a koncentraci sevofluranu.

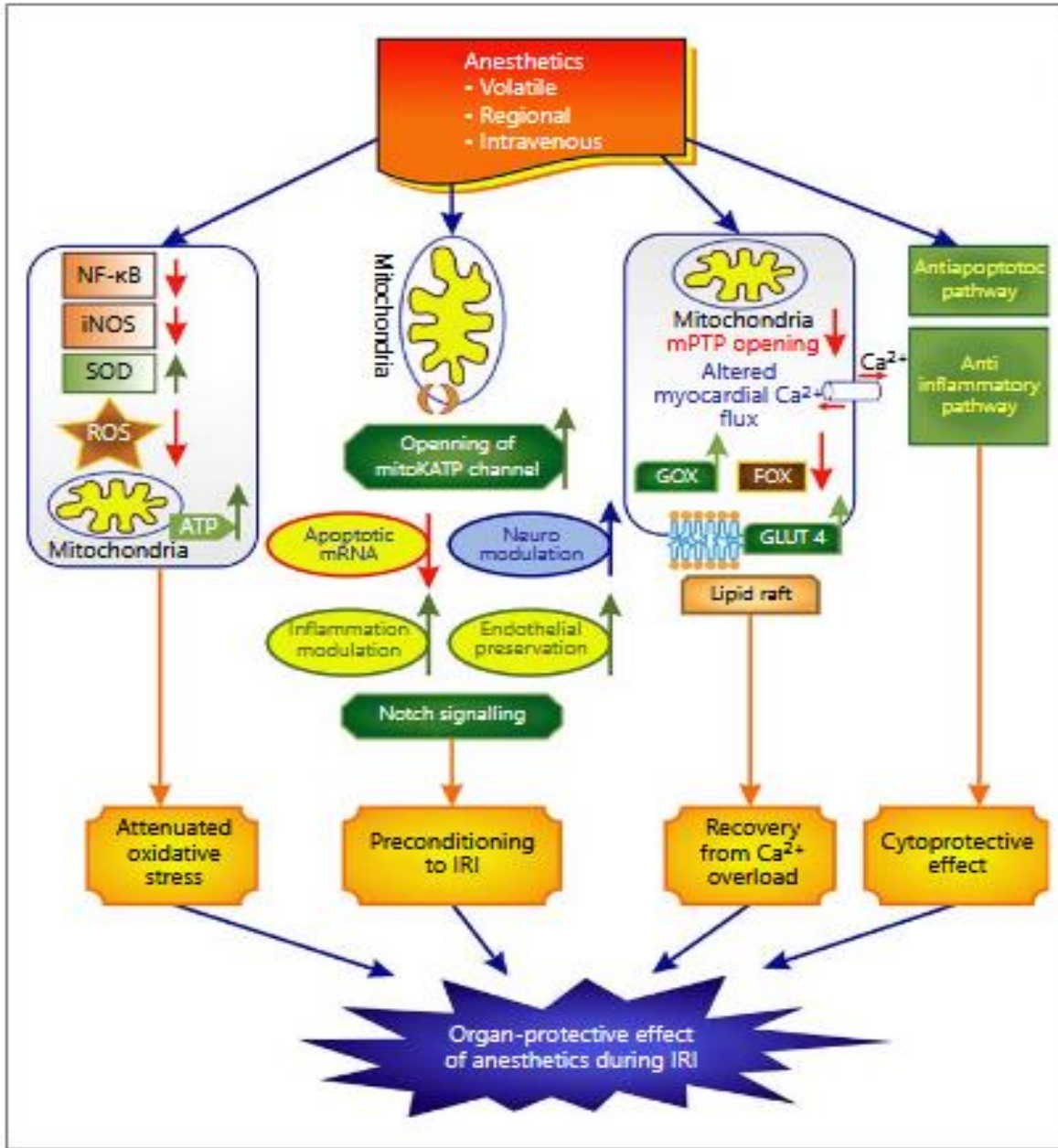
Vdechnutá koncentrace sevofluranu a průtok čerstvé směsi plynu se má upravit, aby se minimalizovala expozice „sloučeninou A“. Expozice sevofluranem nemá překročit 2 MAC hodiny s průtokem čerstvé směsi plynu 1 až < 2 l/min. Průtok čerstvé směsi plynu < 1 l/min se nedoporučuje.

Sevofluran a kardioprotekce

preconditioning = přivykání

- 1986 ischemický
- 1988 inhal. anestetika mechanismus
- aktivace K_{ATP} kanálů
- ↓ influxu Ca^{2+} do cytosolu
- inhibice tvorby volných radikálů
- uchování ATP





Motayagheni N et al. : A Review of Anesthetic Effects on Renal Function: Potential Organ Protection. Am J Nephrol. (2017)

Postoperative Urinary Retention

Anesthetic and Perioperative Considerations

Gabriele Baldini, M.D.,* Hema Bagry, M.D., F.R.C.A., F.R.C.P.C.,* Armen Aprikian, M.D., F.R.C.S.C.,†
Franco Carli, M.D., M.Phil., F.R.C.A., F.R.C.P.C.‡

volně dostupné

Centrální blokády a poruchy mikce

Klasifikace mikčních problémů

- závažné problémy, vyžadující katetrizaci
 - inkontinence
 - neschopnost močit
 - nemožnost močit > 18 hod po konci operace a/nebo > 6 hod po předchozím vymočení
 - nepříjemný/bolestivý pocit v třísle s neschopností močit
 - příznaky opakovaně nebo v kombinaci

Vercauteren, MP et al.: Addition of bupivacaine to sufentanil in PCEA after lower limb surgery in young adults. Effects of analgesia and micturition

Reg Anesth and Pain Med 1998; 23 (2): 182-188

Centrální blokády a poruchy mikce

Klasifikace mikčních problémů

- středně závažné problémy
 - není nucení na močení, ale objem moči > 700 ml
 - příznaky opakovaně nebo v kombinaci
- nezávažné problémy
 - močení s objemem < 700 ml
 - hlášení nebo pozorování některého z příznaků
 - pocit nedostatečného vymočení
 - obtížné močení, ale objem > 200 ml
 - příliš malý objem moči (< 2 ml/kg t.hm.)

Vercauteren, MP et al.: Addition of bupivacaine to sufentanil in PCEA after lower limb surgery in young adults. Effects of analgesia and micturition

Reg Anesth and Pain Med 1998; 23 (2): 182-188

Centrální blokády a poruchy mikce

Rizika:

- distenze močového měchýře
 - až irreversibilní poškození detrusoru
 - inkontinence moči a infekce močových cest
- katetrizace močového měchýře
 - bakteriurie u 10-20% pacientů s katetrem zavedeným alespoň 1 den
 - infekce močových cest vznikne u 20-30% pacientů s bakteriurií
 - 40% nosokomiálních infekcí jsou infekce močového traktu

Centrální blokády a poruchy mikce

- SA s lido/bupi přerušuje mikční reflex
- nucení na moč přestává vzápětí po inj. LA do SA
- produkce moči při SA cca 300 ml/hod
- dysfunkce měchýře trvá do doby regrese blokády do úrovně S3 (perianální cití)

PROTO:

- **monitorovat náplň močového měchýře (US)**
- **při plném měchýři zkusit břišní lis**
- **při neúspěchu jednorázově vycévkovat**

I

Adamus M., Cvachovec K., Černý V., Herold I., Horáček M., Mach D., Rogozov V., Ševčík P., Štourač P., Šturma J., Vymazal T.

Česká společnost anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny (ČSARIM) ČLS JEP
Doporučený postup byl schválen na jednání výboru ČSARIM dne 6.12.2017

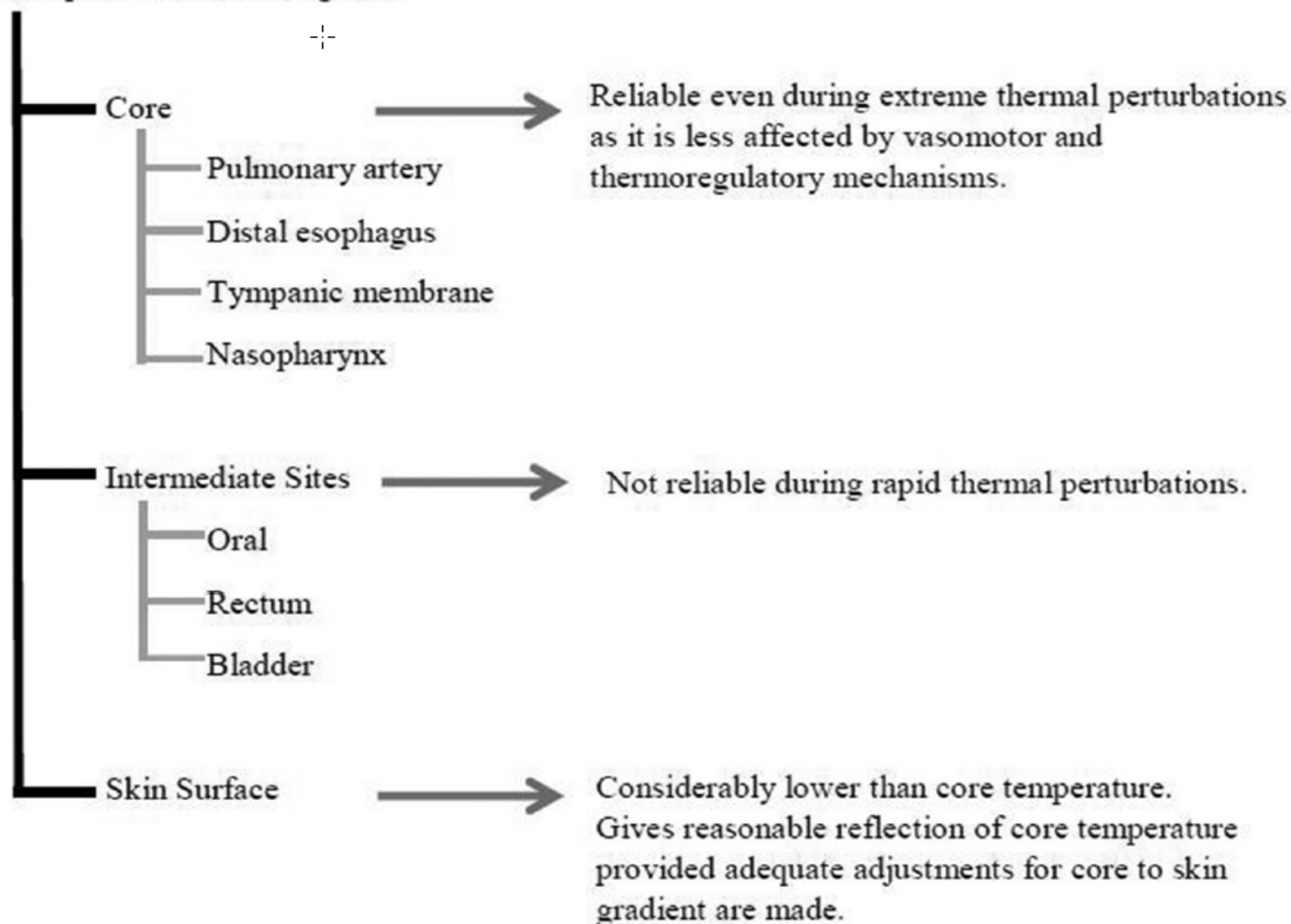
3.3.2

V průběhu anestezie jsou monitorovány (kontinuálně nebo v pravidelných přiměřených intervalech podle povahy operačního či diagnostického výkonu, sledovaného parametru a stavu pacienta) následující základní ukazatele:

- a) EKG,
- b) srdeční frekvence,
- c) krevní tlak (neinvazivní metoda),
- d) saturace hemoglobinu kyslíkem metodou pulzní oxymetrie,
- e) dechová frekvence spontánně dýchajících pacientů,
- f) nastavení ventilátoru,
- g) tělesná teplota (u novorozenců a kojenců vždy, u dospělých a dětí u výkonů s předpokladem doby trvání nad 30 minut),
- h) kapnometrie (u všech výkonů, kde jsou zajištěny dýchací cesty tracheální intubací/tracheostomií, laryngeální maskou nebo jinou supraglotickou pomůckou)
- i) hloubka nervosvalové blokády (NSB) u všech výkonů s použitím nedepolarizujících svalových relaxancií.

Kde teplotu měřit?

Temperature monitoring sites



Čím teplotu měřit v praxi?



SILVERCREST®
Multifunkční teploměr s Bluetooth®
399,- Kč Lidl

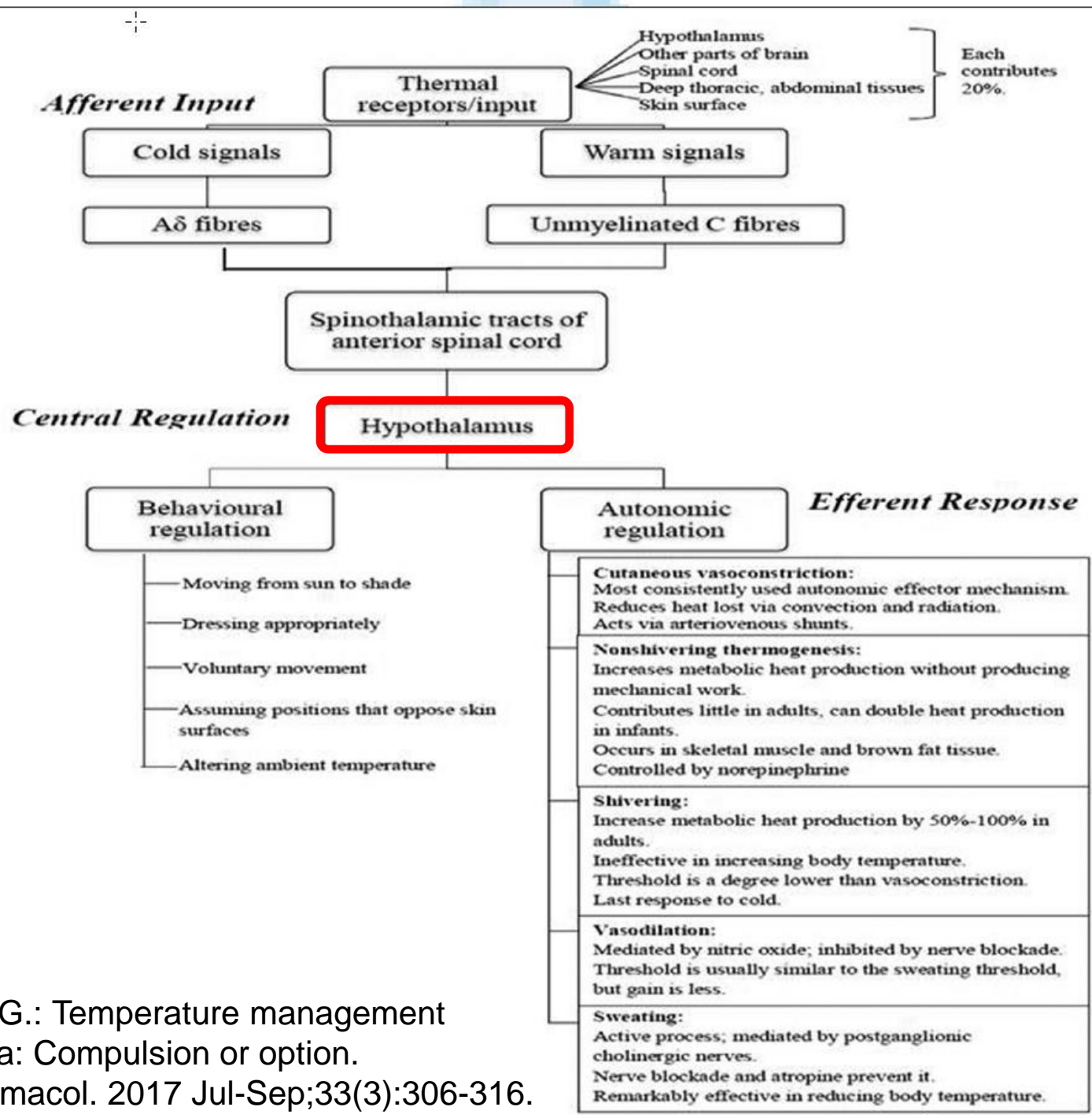


Digitální bezdotykový infračervený teploměr Yobek
422 Kč na alza.cz



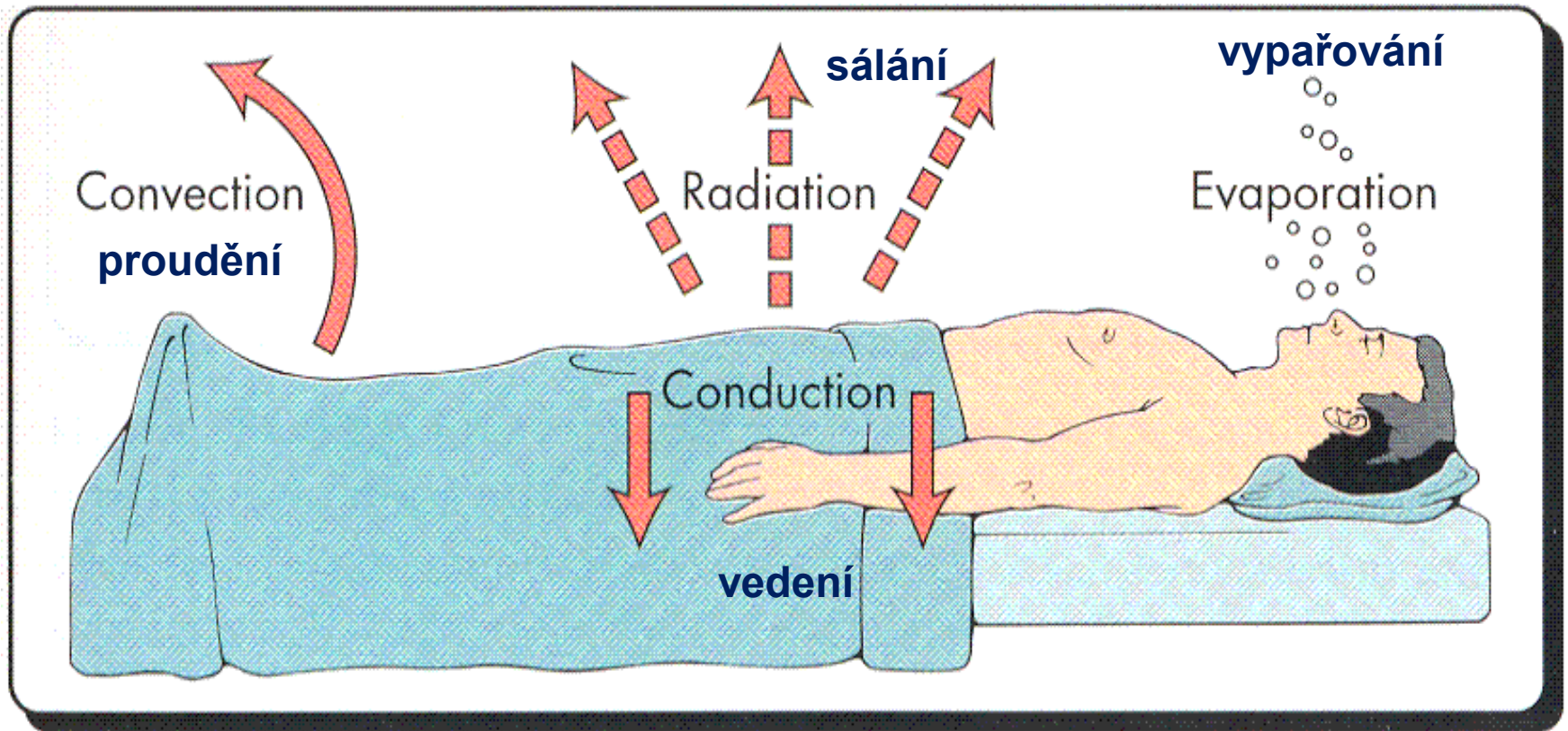
SpotOn
3M

Thermoregulation



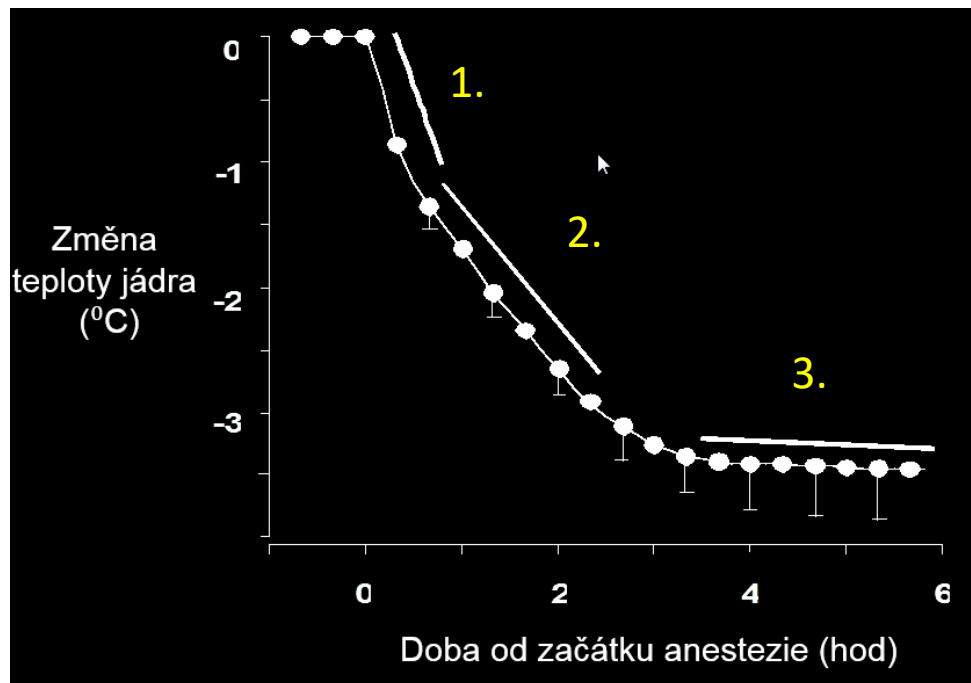
Bindu B, Bindra A, Rath G.: Temperature management under general anesthesia: Compulsion or option. J Anaesthesiol Clin Pharmacol. 2017 Jul-Sep;33(3):306-316.

Přenos tepla



Hypotermie v anestezií

- chladné prostředí sálu aj. inzulty
 - **anestetiky navozené zhoršení termoregulace (hlavně)**
 - inhibice vazokonstrikce
 - vazodilatace
 - snížení metabolismu
(tvorba tepla v CA nižší o 30 %)
1. redistribuce tepla
2. ztráty převyšují tvorbu tepla



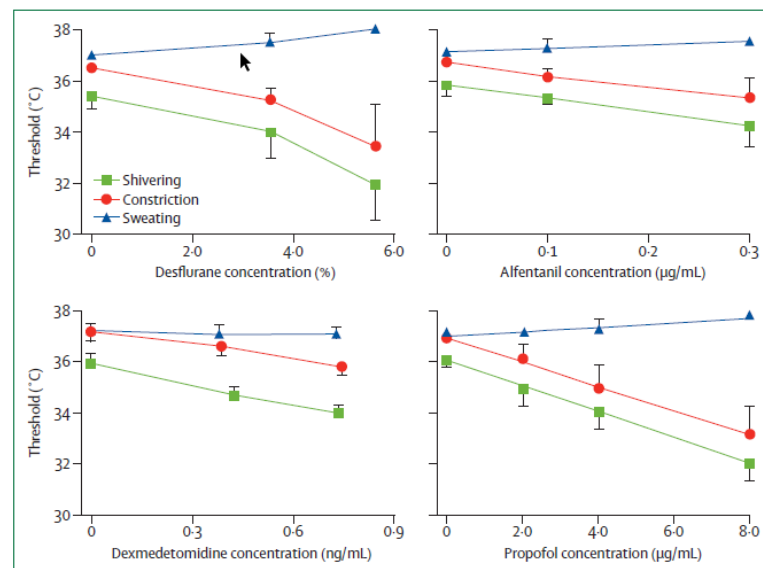
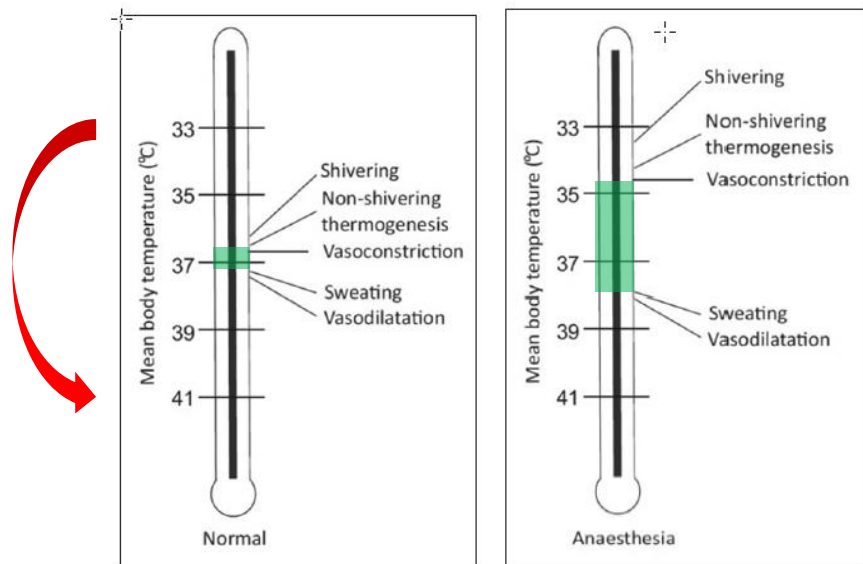
3. stabilizace podchlazení

Hypotermie v celkové anestezii

všechna anestetika zhoršují termoregulaci (chlad > teplo)

- i. v. anestetika lineárně
- inhalační anestetika progresivně
- meziprahové rozmezí se rozšiřuje

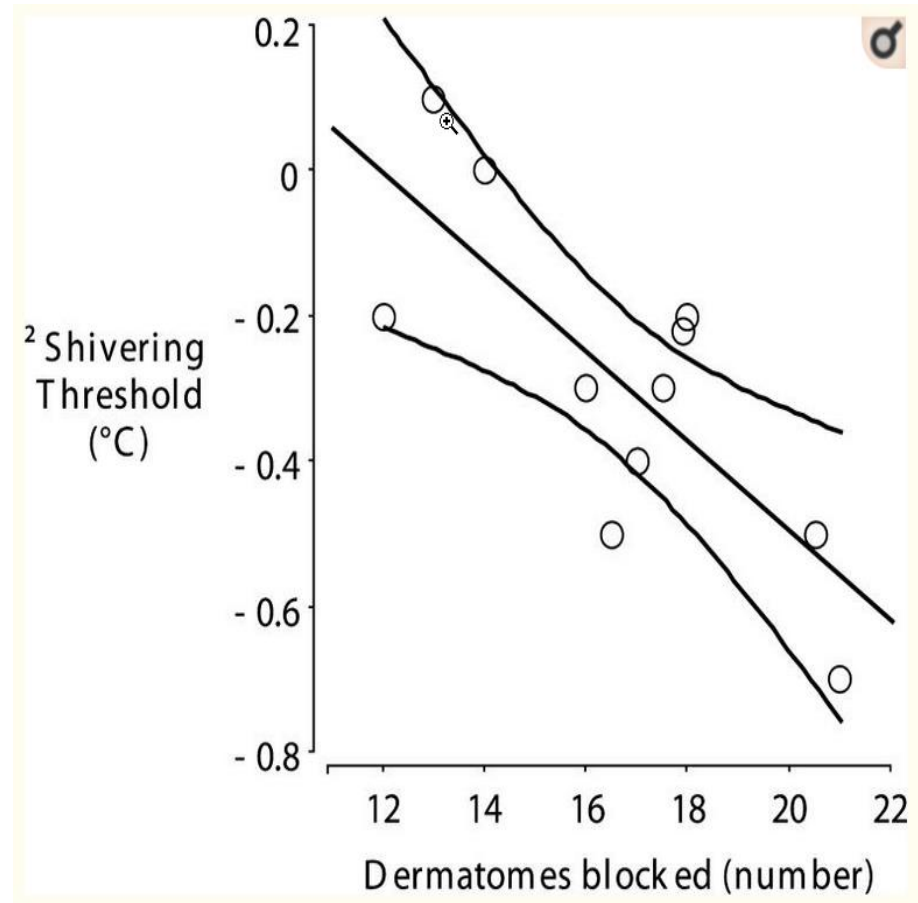
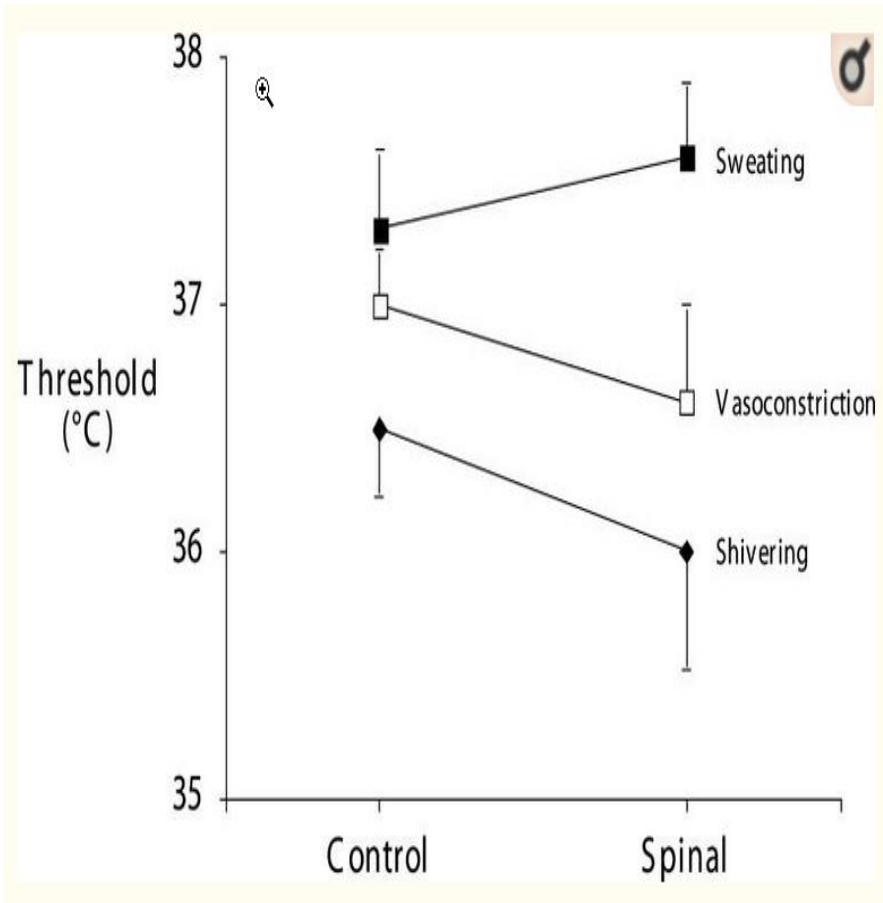
10-20x



Sessler DI.: Perioperative thermoregulation and heat balance.

Lancet. 2016 Jun 25;387(10038):2655-2664.

Hypotermie v neuraxiální anestezii



Sessler DI: Temperature monitoring and perioperative thermoregulation. *Anesthesiology*. 2008 Aug;109(2):318-38.

Důsledky hypotermie

- pooperační dyskomfort
- koagulace = pokles o 1 °C zvyšuje krevní ztrátu o 20 %
 - ↓ agregace trombo snížením uvolňování tromboxanu A3
 - ↓ funkce koagulačních enzymů
- infekce (6 % x 20 % infekcí při poklesu o 2 °C v kolorektální ch.)
 - vazokonstrikce snižuje perfuzi rány a paO_2 v ráně a „oxidativní killing“
 - snižuje imunitu snížením pohyblivosti buněk
 - zhoršuje hojení (prolinhydroxyláza závisí na kyslíku)
- prodloužení účinku léků
- třes → zvýšení spotřeby kyslíku → kardiální a plicní komplikace

Sessler DI.: Perioperative thermoregulation and heat balance.
Lancet. 2016 Jun 25;387(10038):2655-2664.

Možnosti udržování teploty

Aktivní ohřívání

- pokožka:
 - forced-air warming
 - resistive heating
 - voda
- vdechované plyny
- infuze
(1 l infuze o teplotě sálu sníží teplotu pacienta o 0,25 °C!)
- endovaskulární výměníky tepla
- mimotělní metody

Pasivní izolace

- přikrývka (↓ o 30 %)

Prewarming



- předehtátí pacienti o 0,4 °C teplejší

National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) Clinical Practice Guideline: The management of inadvertent perioperative hypothermia in adults

- předoperační fáze:
 - zhodnotit riziko
 - aktivně ohřívat při teplotě $< 36\text{ °C}$
- intraoperační fáze:
 - měřit teplotu před úvodem a po 30 min do konce operace
 - nezahájit plánovanou anestezii, dokud není teplota $> 36\text{ °C}$!
 - tekutiny o objemu $> 500\text{ ml}$ podávat teplé (37 °C)
 - u výkonů > 30 minut pacienta aktivně ohřívat
- pooperační fáze:
 - teplotu měřit po 15 minutách
 - překlady na oddělení až při teplotě $> 36\text{ °C}$



Active body surface warming systems for preventing complications caused by inadvertent perioperative hypothermia in adults (Review)

Authors' conclusions

Forced-air warming seems to have a beneficial effect in terms of a lower rate of surgical site infection and complications, at least in those undergoing abdominal surgery, compared to not applying any active warming system. It also has a beneficial effect on major cardiovascular complications in people with substantial cardiovascular disease, although the evidence is limited to one study. It also improves patient's comfort, although we found high heterogeneity among trials. While the effect on blood loss is statistically significant, this difference does not translate to a significant reduction in transfusions. Again, we noted high heterogeneity among trials for this outcome. The clinical relevance of blood loss reduction is therefore questionable. The evidence for other types of ABSW is scant, although there is some evidence of a beneficial effect in the same direction on chills/shivering with electric or resistive-based heating systems. Some evidence suggests that extending systemic warming to the preoperative period could be more beneficial than limiting it only to during surgery. Nothing suggests that ABSW systems pose a significant risk to patients.

Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017

FINDINGS Before surgery, patients should shower or bathe (full body) with soap (antimicrobial or nonantimicrobial) or an antiseptic agent on at least the night before the operative day. Antimicrobial prophylaxis should be administered only when indicated based on published clinical practice guidelines and timed such that a bactericidal concentration of the agents is established in the serum and tissues when the incision is made. In cesarean section procedures, antimicrobial prophylaxis should be administered before skin incision. Skin preparation in the operating room should be performed using an alcohol-based agent unless contraindicated. For clean and clean-contaminated procedures, additional prophylactic antimicrobial agent doses should not be administered after the surgical incision is closed in the operating room, even in the presence of a drain. Topical antimicrobial agents should not be applied to the surgical incision. During surgery, glycemic control should be implemented using blood glucose target levels less than 200 mg/dL, and normothermia should be maintained in all patients. Increased fraction of inspired oxygen should be administered during surgery and after extubation in the immediate postoperative period for patients with normal pulmonary function undergoing general anesthesia with endotracheal intubation. Transfusion of blood products should not be withheld from surgical patients as a means to prevent SSI.

Systematic Quality Assessment of Published Antishivering Protocols.

Choi KE¹, Park B, Moheet AM, Rosen A, Lahiri S, Rosengart A.

+ Author information

Abstract

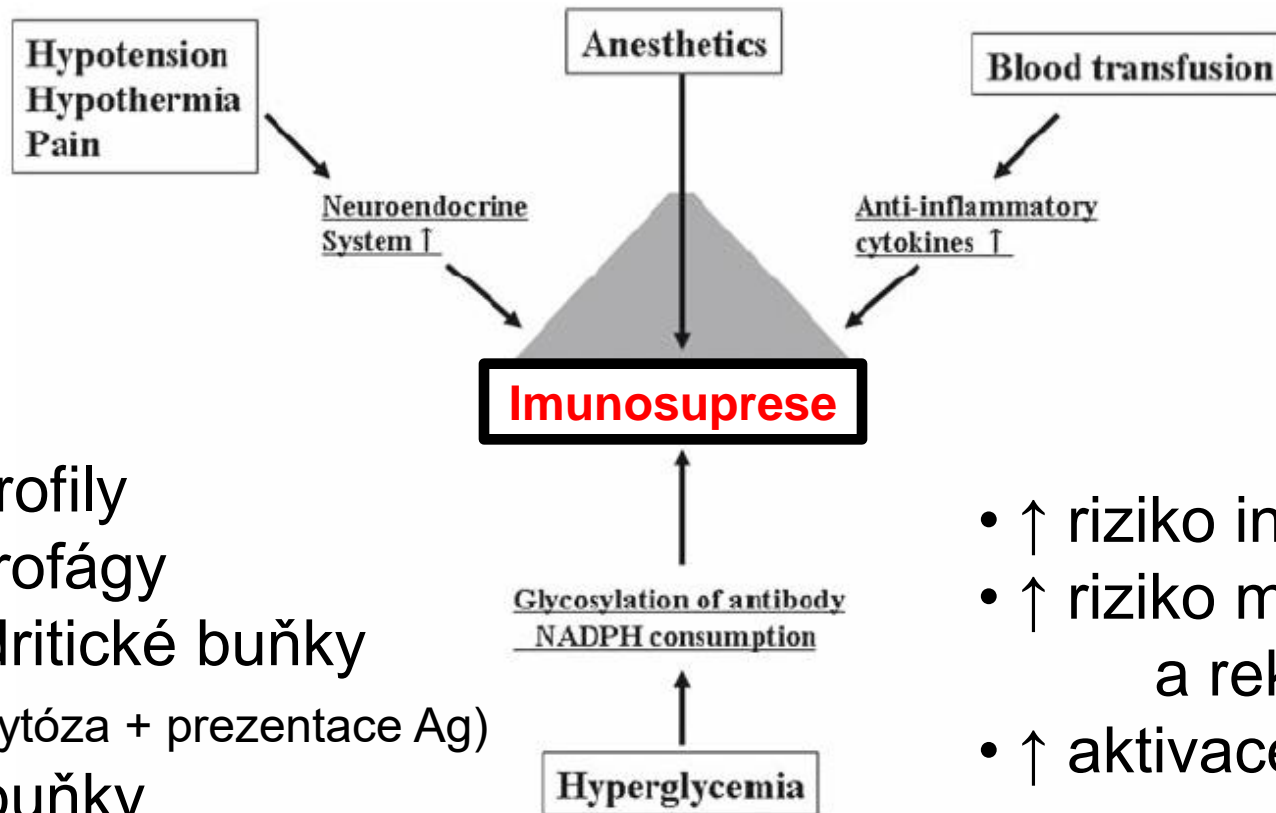
Shivering is a common side effect of targeted temperature modulation and general anesthesia. Antishivering strategies often employ a stepwise approach involving both pharmacological and physical interventions. However, approaches to treat shivering are often empiric and vary widely across care environments. We evaluated the quality of published antishivering protocols and guidelines with respect to methodological rigor, reliability, and consistency of recommendations. Using 4 medical databases, we identified 4027 publications that addressed shivering therapy, and excluded 3354 due to lack of relevance. After applying predefined eligibility criteria with respect to minimal protocol standards, 18 protocols/guidelines remained. Each was assessed using a modified Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation II (mAGREE II) instrument containing 23 quality items within 6 domains (maximal score 23). Among 18 protocols/guidelines, only 3 incorporated systematically reviewed recommendations, whereas 15 merely targeted practice standardization. Fifteen of 18 protocols/guidelines addressed shivering during therapeutic cooling in which skin counterwarming and meperidine were most commonly cited. However, their mAGREE II scores were within the lowest tertile (1 to 7 points) and the median for all 18 protocols was 5. The quality domains most commonly absent were stakeholder involvement, rigor of development, and editorial independence. Three of 18 protocols/guidelines addressed postanesthetic antishivering. Of these, the American Society of Anesthesiologists guidelines recommending forced-air warming and meperidine received the highest mAGREE II score (14 points), whereas the remaining 2 recommendations had low scores (<5 points). Current published antishivering protocols/guidelines lack methodological rigor, reliability, and strength, and even the highest scoring of the 18 protocols/guidelines fulfilled only 60% of quality items. To be consistent with evidence-based protocol/guideline development processes, future antishivering treatment algorithms should increase methodological rigor and transparency.

Pooperační třes

- petidin, klonidin, dexmedetomidin, ketamin snižují třesový práh
- Mg, ondansetron, doxapram:
mech. účinku nejasný, snad lehké snížení třesového prahu stačí v lehké hypotermii

Sessler DI.: Perioperative thermoregulation and heat balance.
Lancet. 2016 Jun 25;387(10038):2655-2664.

Anestezie, operace a nádory



- neutrofily
- makrofágy
- dendritické buňky
(fagocytóza + prezentace Ag)
- NK buňky
- T- i B-lymfocyty

- ↑ riziko infekce
- ↑ riziko meta
a rekurence
- ↑ aktivace nádorů?

Kurosawa S, Kato M: Anesthetics, immune cells, and immune responses
J Anesth (2008) 22:263–277

Anestezie, operace a nádory

- 850 000 anestezií v ČR za rok
- nádory 2. nejčastější příčinou úmrtí (28 064 v roce 2009)
- 70 % pacientů se solidními nádory operováno = anestezováno
- 1/3 operovaných má rekurenci

Anestezie, operace a nádory

Surgery and cancer promotion: are we trading beauty for cancer?

QJM Advance Access published March 12, 2011

M.R. GOLDSTEIN¹ and L. MASCITELLI²

From the ¹9410 Fountain Medical Court, Suite A-200, Bonita Springs, FL 34135, USA and ²Comando Brigata Alpina "Julia", Medical Service, 8 Via S. Agostino, Udine, 33100, Italy

Address correspondence to M.R. Goldstein, 9410 Fountain Medical Court, Suite A-200, Bonita Springs, FL 34135, USA. email: markgoldstein@comcast.net

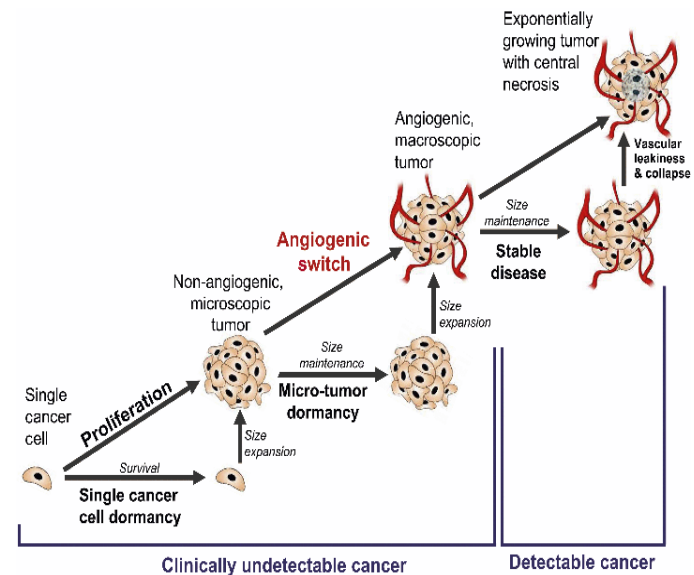
po neonkologických operacích vyšší riziko nádorů

- tonsilektomie: 1,5x zvýšení rizika Ca prsu
- hysterektomie (zvl. < 44 let): 2x zvýšení rizika Ca ledviny
- TEP kyčle:
 - ↑ Ca prostaty, moč. měchýře, melanomu po 10 letech,
 - ↓ Ca plic, nádorů GIT

Anestezie, operace a nádory

Spící nádory:

- 39 % žen 40-49 let v Dánsku okultní Ca prsu
- většina mužů > 60 let má okultní Ca prostaty
- 98 % lidí Ca štítné žlázy
- < 1 mm v průměru a nemá angiogenní aktivitu



Naumov GN Tumor-vascular interactions and tumor dormancy

APMIS. 2008 Jul-Aug;116(7-8):569-85.

Anestezie, operace a nádory

Spící nádory:

- katecholaminy $\rightarrow \beta 2 \rightarrow$ cAMP \rightarrow PKA \rightarrow VEGF (po operaci se zdvojnásobí)
 - **úloha betablokátorů?**
- prostaglandiny: **úloha inhibitorů COX2?**
- NK buňky utlumeny až týden dle vel. stresu
THP, ketamin tlumí x propofol, lokální anestezie
- vitamin D inhibuje VEGF: **suplementace?**

Anestezie a nádory

- po neonkologických operacích vyšší riziko nádorů
 - aktivace spících nádorů?
- úloha regionální anestezie?
- rozdíly mezi anestetiky v účinku na imunitu
 - minimální účinky na NK buňky a T-lymfocyty
 - ↑ Th1/Th2, inhibice COX-2 → PGE2
 - aktivita CTL vyšší po propofolu než po inhal. anest.
 - **„propofol ideální anestetikum pro onkoanestezií“**
Kurosawa S: Anesthesia in patients with cancer disorders.
Curr Opin Anesthesiol 2012, 25:376–384

Relationship between Volatile Anesthetics and Tumor Progression: Unveiling the Mystery.

Jiao B¹, Yanq C¹, Huang NN¹, Yanq N¹, Wei J², Xu H³.

⊕ Author information

Abstract

A series of factors can be involved in the perioperative period to cause an increase in cancer-related mortality. Unfortunately, volatile anesthesia might aggravate the deleterious effects. In this article, we review the association of diverse volatile anesthetic agents with immune system and cancer cell biology, and examine the effects on angiogenesis and postoperative metastasis or recurrence. Isoflurane, haloflurane and enflurane enhance immunosuppression and upregulate hypoxia-inducible-factor 1 and matrix metalloproteinases, leading to the cancer malignant progression, whereas roles of desflurane and sevoflurane are still unclear. As the effects of volatile anesthetics on tumor immunity have been known, it will be beneficial for using selective drugs into anesthesia and operation in cancer patients.

Anesthetic technique and cancer outcomes: a meta-analysis of total intravenous versus volatile anesthesia.

Yap A^{1,2}, Lopez-Olivo MA³, Dubowitz J^{4,5}, Hiller J^{4,5,6}, Riedel B^{4,5,6}, [Global Onco-Anesthesia Research Collaboration Group](#).

⊕ Collaborators (17)

⊕ Author information

Abstract

PURPOSE: Cancer-related mortality, a leading cause of death worldwide, is often the result of metastatic disease recurrence. Anesthetic techniques have varying effects on innate and cellular immunity, activation of adrenergic-inflammatory pathways, and activation of cancer-promoting cellular signaling pathways; these effects may translate into an influence of anesthetic technique on long-term cancer outcomes. To further analyze the effects of propofol (intravenous) and volatile (inhalational gas) anesthesia on cancer recurrence and survival, we undertook a systematic review with meta-analysis.

SOURCE: Databases were searched up to 14 November 2018. Comparative studies examining the effect of inhalational volatile anesthesia and propofol-based total intravenous anesthesia (TIVA) on cancer outcomes were included. The Newcastle Ottawa Scale (NOS) was used to assess methodological quality and bias. Reported hazard ratios (HRs) were pooled and 95% confidence intervals (CIs) calculated.

PRINCIPAL FINDINGS: Ten studies were included; six studies examined the effect of anesthetic agent type on recurrence-free survival following breast, esophageal, and non-small cell lung cancer (n = 7,866). The use of TIVA was associated with improved recurrence-free survival in all cancer types (pooled HR, 0.78; 95% CI, 0.65 to 0.94; P < 0.01). Eight studies (n = 18,778) explored the effect of anesthetic agent type on overall survival, with TIVA use associated with improved overall survival (pooled HR, 0.76; 95% CI, 0.63 to 0.92; P < 0.01).

CONCLUSION: This meta-analysis suggests that propofol-TIVA use may be associated with improved recurrence-free survival and overall survival in patients having cancer surgery. This is especially evident where major cancer surgery was undertaken. Nevertheless, given the inherent limitations of studies included in this meta-analysis these findings necessitate prospective randomized trials to guide clinical practice.